

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK UND POLIKLINIK B DER

UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Direktor : Professor Dr.W.Bircks

HERZKLAPPENERSATZ 1974 - 1977

OPERATIONSERGEBNISSE EINER RANDOMISIERTEN STUDIE
UNTER VERWENDUNG VERSCHIEDENER ALLOPROTHESEN

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität
Düsseldorf

vorgelegt von
PETER CASSEL

1979



angefertigt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

I. Berichterstatter:	Prof. Dr. Schulte
II. Berichterstatter:	Prof. Dr. Seipel

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	S. 1
1.1.	Starr-Edwards Prothese	S. 2
1.2.	Björk-Shiley Prothese	S. 3
1.3.	Lillehei-Kaster Prothese	S. 3
1.4.	Fragestellung	S. 3
2.	METHODIK und PATIENTENGUT	S. 4
3.	ERGEBNISSE	S. 7
3.1.	Alter und Geschlecht	S. 8
3.2.	Hämodynamik	S. 9
3.3.	Klinischer Schweregrad	S. 10
3.4.	Voroperationen	S. 13
3.5.	Begleitvitien	S. 15
3.6.	Frühletalität	S. 17
3.7.	Prothesentyp - Frühletalität	S. 18
3.8.	Todesursachen	S. 20
3.9.	Frühpostoperative Komplikationen	S. 22
3.10.	Reoperationen	S. 26
4.	DISKUSSION	S. 27
4.1.	Frühletalität - MVR - AVR - DVR	S. 27
4.1.1.	MVR	S. 27
4.1.2.	AVR	S. 28
4.1.3.	DVR	S. 30
4.2.	Kunstklappen - MVR - AVR	S. 31
5.	ZUSAMMENFASSUNG	S. 33
	LITERATURVERZEICHNIS	S. 34
	TABELLARISCHER ANHANG	S. 37

1 . EINLEITUNG

Vor 20 Jahren ermöglichte die verbesserte extrakorporale Zirkulation und damit die offene Herzchirurgie die Implantation künstlicher Herzklappen ; seit 1960 finden die Kugelventilprothesen von STARR-EDWARDS (SE) klinische Verwendung , seit 1969 die Kippscheibenprothesen von BJÖRK-SHILEY (BS) und seit 1970 die von LILLEHEI-KASTER (LK) (4,8,24) .

Ziel einer Herzklappenersatzoperation ist die annähernde Normalisierung der durch das Vitium gestörten Hämodynamik . Eine Mitralklappenersatzoperation (MVR) soll bei Stenose des Mitrалostiums die Druckerhöhung im linken Vorhof und im kleinen Kreislauf senken , bei Insuffizienz der Mitralklappe die Belastung durch das vergrößerte enddiastolische Volumen mindern . Eine Aortenklappenersatzoperation (AVR) soll bei Stenosierung des Ostiums die Druckbelastung des linken Ventrikels mindern , bei Insuffizienz der Aortenklappe wieder ein effektives linksventrikuläres Auswurfvolumen erreichen durch Verringerung der Regurgitation (8,21,24) .

Aus diesen Erfordernissen resultieren Grundeigenschaften , die ein jedes Kunstklappenmodell erfüllen muß : ein sicherer und schneller Ventilschluß , ein geringer Öffnungswiderstand sowie ein angestrebter zentraler Fluß ohne Stagnationen und Turbulenzen von Seiten der Prothesenhämodynamik . Daneben sollte gegeben sein eine sichere und schnelle Insertion , eine Dauerfixierung durch Einwachsen

von Bindegewebe , ein biologisch verträgliches und gleichzeitig chemisch resistentes und dauerhaftes Material , gerinnungsverhütende Oberflächeneigenschaften , eine geringgradige Traumatisierung des Blutes (2,4) .



Starr-Edwards



Björk-Shiley



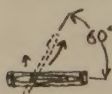
Lillehei-Kaster

(Zeichnung aus 22)

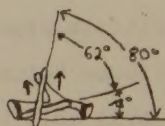
Abb.1 : Klappenmodelle



Starr-Edwards



Björk-Shiley



Lillehei-Kaster

(Zeichnung aus 4)

Abb.2 : Strömungsverhältnisse/Öffnungsmechanismen

1.1. Starr-Edwards-Prothese :

Die Kugelventilprothese von Starr-Edwards (Abb.1) wurde bisher am häufigsten modifiziert , vor allem im Bezug auf das verwendete Material . Durch die Einführung des Stellite-Balls anstelle von Silikonbällen 1967 verloren die degenerativen Ballveränderungen völlig an Bedeutung . Die Emboliehäufigkeit wurde gesenkt durch Stoffverkleidung der Prothese mit einem Dacron-Mantel (24) . Kennzeichnend ist der zentrale Ventilkörper mit lateralem Blutfluß (Abb.2 ;4,8) .

1.2. Björk-Shiley-Prothese :

Die Kippscheibenprothese von Björk-Shiley (Abb.1) ist eine Hebelklappe mit stoffüberzogenem Stellite-Gehäuse , in das eine sich drehende Pyrolitscheibe eingehängt ist. Die Scheiben schwingen parallel zur Strömungsachse des Blutes , so daß ein annähernd zentraler Blutfluß gegeben ist (Abb.2) .Der Klappenöffnungswinkel beträgt 60° , wo - bei in geschlossener Position die Pyrolitscheibe die Klappenbasis nicht überlappt (4,24) .

1.3. Lillehei-Kaster-Prothese :

Die Kippscheibenprothese von Lillehei-Kaster (Abb.1) ist ebenfalls eine Hebelklappe , bestehend aus einem Gehäuse aus Titanium , überzogen mit porösem Teflon , und einer zum Blutfluß parallel schwingenden Pyrolitscheibe . Ein Öffnungswinkel von 80° erlaubt einen annähernd zentralen Blutfluß (Abb.2) und verhindert dadurch eine relevante mechanische Obstruktion . In Schlußposition beträgt der Winkel zwischen Klappenscheibe und -basis 18° (4,24) .

1.4. Fragestellung :

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über die Herzklappenersatzoperationen in der Zeit von Januar 1974 - Dezember 1977 an der Chirurgischen Klinik B der Universität Düsseldorf , wobei die Klappenersatzoperationen in der Zeit vom 1.4.74 - 31.3.77 als randomisierte Studie durchgeführt wurden . Es wurden Karteikarten für jeden Patienten angelegt , die Personendaten , der präoperative Zustand und die postoperativen Folgen mit Stichworten kurz umrissen und am Rand nach einem vorher vereinbarten Schlüssel gelocht . Es soll ein Vergleich der drei ver -

wendeten Klappentypen (SE , BS , LK) innerhalb der randomisierten Studie angestrebt werden unter Berücksichtigung der Frühletalität und prothesenspezifischer und allgemeiner postoperativer Komplikationen .

2 . METHODIK UND PATIENTENGUT

Die Untersuchung stützt sich auf 627 Patienten , denen in der Zeit 1974 - 1977 an der Chirurgischen Klinik B der Universität Düsseldorf künstliche Herzklappen eingesetzt wurden ; in 562 (88,5%) Fällen wurde ein Ein - fachklappenersatz vorgenommen , in 61 Fällen ein Doppel - klappenersatz , in 4 Fällen ein Dreifachklappenersatz . Deutlich ist eine Zunahme der Implantation künstlicher Herzklappen zu verzeichnen : 1974 wurden 93 (16,5%) Ein - fachklappen eingesetzt , 1975 150 (26,7%) , 1976 147 (26,1%) 1977 172 (30,6%) , was einem Jahresdurchschnitt von 145 Klappen entspricht , wohingegen die Indikation zum Doppelklappenersatz im wesentlichen keine Steigerung erfahren hat : 1974 14mal , 1975 11mal , 1976 18mal , 1977 18mal .

Der Einsatz einer Kunstklappe in Mitralposition (MVR) wurde vorgenommen bei intermittierender Myokardischämie in mittlerer Hypothermie (27°C) , in Aortenposition (AVR) bei selektiver Coronarperfusion in mäßiger Hypothermie (32°C) beim Mehrfachklappenersatz (DVR) wurden beide Methoden kombiniert . Die Klappenimplantationen erfolgten in Einzel - nahttechnik .

Schwerpunktmäßig werden im folgenden die 562 Patienten mit singulärem Klappenersatz behandelt . Die Zuteilung Patient - Klappentyp verlief während drei der zu untersu -

suchenden vier Jahren innerhalb einer randomisierten Studie .In einer Randomliste wurden völlig beliebig aus - gewählten Zufallszahlen Ränge je nach Größe ihres Zahlen - werts zugeordnet , wobei der kleinste Zahlenwert den Rang 1 , der zweitkleinste Zahlenwert den Rang 2 usw. erhielt . Anschließend wurde festgelegt , daß die Gruppe mit den Rangzahlen 1 , 2 , ..., n_1 eine SE - Klappe , die Gruppe mit den Rangzahlen $n_1 + 1$, ..., $n_1 + n_2$ eine BS - Klappe und ent - sprechend eine LK - Klappe erhalten sollte .

Wesentlich sollte die völlig zufällige und so nicht beein - flußbare Zuordnung Patient - Klappentyp sein . Grundlage ist die Wahrscheinlichkeitstheorie , die von einer theore - tischen Normalverteilung ausgeht . Bestimmte Merkmale , unterschiedlich ausgeprägt und häufig in einer Population vorhanden , verteilen sich in Form der Normalverteilung (35) , also davon auszugehen ist , daß sich die präoperativen Merk - male der Patienten in etwa auf alle drei Klappentypen gleich verteilen .

Das Zufallsprinzip ermöglichte ein völliges Fehlen der Einflußnahme auf die Zuteilung Patient - Klappentyp , um nicht durch eine subjektive Vorentscheidung und somit eine Verfälschung die statistische Auswertung zu gefährden . Deshalb erfolgten auch die Einbestellung des Patienten , Festlegen des Op - Termins und Erstellung der Randomliste völlig getrennt .

Der Vollständigkeit halber wurden die Klappenersatzopera - tionen jahrgangsmäßig erfaßt . Hierdurch kommt es zum Überwiegen der Patientengruppe mit BS - Prothesen , die in den ersten drei Monaten des Jahres 1974 und im 2. Halbjahr 1977 , also vor und nach Beendigung der randomisierten Studie , ausschließlich implantiert wurden .

Implantiert wurden 120mal (21,3%) die SE - Klappe , 326mal (58,0%) die BS - Klappe und 116mal (20,6%) die LK - Klappe , wobei die annähernd gleiche Zahl von verwendeten SE - und LK -Klappen aus drei Jahren der randomisierten Studie zu erklären ist (Tab.1) .

	SE	BS	LK	
1974	24 (25,8%)	56 (60,2%)	13 (14,0%)	93 (100%)
1975	37 (24,7%)	69 (46,0%)	44 (29,3%)	150 (100%)
1976	37 (25,2%)	75 (51,0%)	35 (23,8%)	147 (100%)
1977	22 (12,8%)	126 (73,2%)	24 (14,0%)	172 (100%)
Σ	120 (21,3%)	326 (58,0%)	116 (20,6%)	562 (100%)

Tab . 1 : Klappentypen(randomisiert)

Die Auswertung wurde vor allem von der Art des Herzklappenersatzes bestimmt , 307mal wurde die Mitralklappe durch eine Kunstprothese ersetzt (MVR) , 255mal die Aortenklappe (AVR) , in 65 Fällen wurde ein Mehrfachklappenersatz vorgenommen (DVR) .

Beim Mehrfachklappenersatz (DVR) verlief die Zuteilung Patient - Klappentyp nicht innerhalb einer randomisierten Studie . Von den 122 verwendeten Kunstklappen beim Doppelklappenersatz sind 109 dem BS - Typ zuzurechnen , 7 dem SE - Typ , 5 dem LK - Typ , 1 dem Typ der Carpentier - Edwards-Bioprothese (CE) . Von den 12 verwendeten Klappen beim Dreifachklappenersatz sind bis auf eine (SE) alle dem BS - Typ zuzurechnen .

Bei 52 Patienten wurde die Mitralklappe und Aortenklappe durch eine Kunstprothese ersetzt (AVR/MVR) , bei 9 Patienten die Mitralklappe und Trikuspidalklappe (MVR/TRV) , bei 4 Patienten die Mitralklappe , Aortenklappe und Trikuspidalklappe (AVR/MVR/TRV) (Tab.2) .

DVR	ANZAHL	BS	LK	BS/LK	BS/CE	SE	SE/BS
AVR/MVR	52 (80,0%)	48	2	1	1	-	-
MVR/TVR	9 (13,8%)	5	-	-	-	3	1
AVR/MVR/ TVR	4 (6,2%)	3	-	-	-	-	1
	65 (100,0%)	56	2	1	1	3	2

Tab.2 : Mehrfachklappenersatz (DVR) nach Klappentypen

3 . ERGEBNISSE

Im folgenden werden Grundparameter wie Alter und Geschlecht , Hämodynamik und klinischer Schweregrad des Vitiums , Begleit vitien , Voroperationen und begleitende Herzerkrankungen zur Charakterisierung des Patientguts herangezogen und in Beziehung gesetzt zum Operationserfolg bzw. der Früh - letalität (<30. postop. Tag) .

Einen zusammenfassenden Überblick zeigt Tabelle 3 .

1974-1977 (n=627)	MVR (n=307)	AVR (n=255)	DVR (n=65)
NYHA Stad IV	19,5%	31,4%	32,3%
REZIDIVEINGRIFFE			
a)klappenerhaltende Voroperationen	29,9%	1,9%	18,5%
b)klappenersetzende Voroperationen	2,3%	1,6%	-
BEGLEIT.KLAPPENVIT.	32,9%	13,8%	15,6%
a)unkorrigiert	17,9%	11,9%	-
b)korrigiert	14,9%	1,9%	15,6%
Vorhofthrombose	9,7%	0,7%	-
koronare Herz- erkrankung	0,6%	4,0%	-
Frühletalität	13,6%	10,2%	21,5%

Tab.3 : Herzklappenersatz - klinische Parameter

3.1. Alter und Geschlecht :

Die Alters - und Geschlechtsverteilung wurde untersucht in drei der zu bearbeitenden vier Operationsjahrgängen (69,5% des Gesamtpatientenguts) . Die jüngsten Patienten waren unter 10 , der älteste über 70 Jahre alt . Wie Tabelle 4 veranschaulicht , ist beim singulären Klap - pemersatz bei einem Operationsalter von weniger als 60 Jahren kaum eine Veränderung der Frühletalität festzustellen , wohingegen beim DVR in der Gruppe der 50 - 60 jährigen die Frühletalität 50 % beträgt .

Personen weiblichen Geschlechts sind weit mehr vom Mitral - und Mehrfachklappenersatz betroffen als die männlichen Geschlechts (MVR 65,1%♀; DVR 61,4%♀; AVR 22,0%♀) , während sich beim Aortenklappenersatz eine eindeutige Bevorzugung des männlichen Geschlechts ergibt (AVR 77,9%♂, MVR 34,8%♂, DVR 38,6%♂) (Tab.5) .

ALTER	MVR	♂	AVR	♂	DVR	♂	Σ	+
0 -10	3	-	1	-	-	-	4	-
11-20	2	-	8	-	-	-	10	-
21-30	10	-	11	2 18,1%	3	-	24	2 8,3%
31-40	32	5 15,6%	43	5 11,6%	8	1 12,5%	83	11 13,3%
41-50	92	13 14,1%	60	6 10,0%	21	5 23,8%	173	24 13,8%
51-60	74	12 16,2%	40	3 7,5%	10	5 50,0%	124	20 16,1%
61-70	5	-	8	2 25,0%	1	-	14	2 14,3%
71-80	-	-	1	-	-	-	1	-
Σ	218	30 13,7%	172	18 10,5%	43	11 25,5%	433	59 13,6%

Tab.4 : Alter - Frühletalität

MVR	76♂ / 142♀	= 1 : 1,87
AVR	134♂ / 38♀	= 1 : 0,28
DVR	17♂ / 26♀	= 1 : 1,53

Tab.5 : Geschlechtsverteilung

3.2. Hämodynamik :

Als weiterer Parameter wurde die Hämodynamik der Vitien untersucht , inwieweit es sich um eine reine Stenose , um eine reine Insuffizienz , um ein kombiniertes Vitium mit vorwiegendem Stenoseanteil oder um ein kombiniertes Vitium mit vorwiegender Insuffizienz handelte . In einigen Fällen wurde das Vitium als ein Kombiniertes mit gleich starkem Stenose - und Insuffizienzanteil beschrieben .

Den größten Anteil bilden die kombinierten Vitien mit vorw. Stenose sowohl beim Mitralklappenersatz (44,6%) als auch beim Aortenklappenersatz (40,0%) , gefolgt von den Vitien mit vorw. Insuffizienz (MVR 23,5% , AVR 23,1%) . Beim Mitralklappenersatz folgen Vitien mit reiner Stenose (16,9%) , dann Vitien mit reiner Insuffizienz (9,5%) ; beim Aortenklappenersatz im umgekehrten Sinn werden Vitien mit reiner Insuffizienz (16,9%) gefolgt von Vitien mit reiner Stenose (13,3%) (Tab.6) .

MVR (n=307)	MS	MI	KMV	KMVS	KMVI	Σ
NYHA Stad III	45	19	15	112	56	247
NYHA Stad IV	7	10	2	25	16	60
Σ	52	29	17	137	72	307
%Anteil Σ/Σ_k	16,9	9,5	5,5	44,6	23,5	100%
%Anteil Stad IV/ Σ	13,4	34,4	11,8	18,2	22,2	-
%Anteil Stad IV/ Σ_k			19,5%			

MS AS = reine Mitral - bzw. Aortenstenose
MI AI = reine Mitral - bzw. Aorteninsuffizienz
KMVS KAVS = Komb. Mitral - bzw. Aortenvitium
mit vorwiegender Stenose

KMVI KAVI = Komb. Mitral - bzw. Aortenvitium

mit vorwiegender Insuffizienz

KMV KAV = Komb. Mitral - bzw. Aortenvitium

mit gleich großer Stenose und Insuffizienz

AVR (n=255)	AS	AI	KAV	KAVS	KAVI	Σ
NYHA Stad III	29	22	11	71	42	175
NYHA Stad IV	5	21	6	31	17	80
Σ	34	43	17	102	59	255
%Anteil Σ / Σ	13,3	16,9	6,7	40,0	23,1	100%
%Anteil Stad IV/ Σ	14,7	48,8	35,3	30,4	28,8	-
%Anteil Stad IV/ Σ				31,4%		

Tab.6 : Hämodynamik - MVR - AVR

3.3. Klinischer Schweregrad

Bei allen Patienten bestand präoperativ ein Vitium vom klinischen Schweregrad III oder IV nach der Einteilung der NYHA (New York Heart Association) . Vitien mit reiner Insuffizienz zeichnen sich durch den höchsten NYHA IV Anteil aus (MI 34,4% , AI 48,8%) , Vitien mit reiner Stenose durch den geringsten (MS 13,4% , AS 14,7%) (Tab.6) .

Insgesamt besteht bei Aortenvitien ein deutlich höherer NYHA IV Anteil mit 31,4% gegenüber Mitralvitien mit 19,5% (Tab. 7) . Demgegenüber sind Mitralklappenersatzoperationen durch eine höhere Frühletalität gekennzeichnet gegenüber Aortenklappenersatzoperationen . Die Frühletalität betrug beim Mitralklappenersatz 13,6% , der Anteil der im NYHA IV Stadium Verstorbenen 42,8% (19 von 42) , die Frühletalität beim Aortenklappenersatz 10,2% , der Anteil der im NYHA IV Stadium Verstorbenen 46,2% (12 von 26) .

Beim Einfachklappenersatz liegt die höchste Frühletalität im Gesamtpatientengut im Bezug auf die Hämodynamik der Vitien bei Mitralklappen mit reiner Insuffizienz mit 26,3% (NYHA IV Anteil 34,4%), die niedrigste bei Mitralklappen mit reiner Stenose mit 9,6% (NYHA IV Anteil 13,4%) (Tab.7) . Beim Aortenklappenersatz sind Vitien mit reiner Aortenstenose mit der höchsten Frühletalität von 17,6% belastet (NYHA IV Anteil 14,7%) ; die niedrigste Frühletalität mit 1,7% betrifft die komb. Aortenklappen mit reiner Insuffizienz (NYHA IV Anteil 28,8%) , zugleich die geringste Frühletalität im Gesamtpatientengut des singulären Klappenersatzes (Tab.8) .

Nur im Bezug auf die Gesamtauswertung und nicht bei der Einzelauswertung berücksichtigt wurde die Rubrik KMV bzw KAV , die wegen des Anteils nicht zu eruiender Hämodynamik der Vitien keinen eigenen Stellenwert verdient .

Die Patientengruppe , die sich präoperativ im NYHA III Stadium befand , zeigt die höchste Frühletalität beim Mitralklappenersatz wieder bei Mitralklappen mit reiner Insuffizienz mit 15,8% , die niedrigste bei Mitralklappen mit reiner Stenose mit 8,8% (Tab.7) . Bei Aortenklappenersatzpatienten im NYHA III Stadium liegt die höchste Frühletalität bei Aortenklappen mit reiner Stenose mit 17,2% , die geringste bei komb. Aortenklappen mit vorh. Insuffizienz mit 0,0% (Tab.8) .

Die Patientengruppe , die sich präoperativ im NYHA IV Stadium befand , zeigt beim Mitralklappenersatz die höchste Frühletalität bei den komb. Mitralklappen mit vorh. Stenose mit 36,0% , die niedrigste bei Mitralklappen mit reiner Stenose mit 14,2% (Tab.7) . Bei Aortenklappenersatzpatienten im NYHA IV Stadium liegt die höchste Frühletalität bei Aortenklappen mit reiner Stenose mit 20,0% , die

geringste bei Aortenvitien mit reiner Insuffizienz mit 14,2% (Tab.8) .

Die Mitralklappenpatienten im NYHA III Stadium zeigen mit 9,7% eine deutlich geringere Frühletalität als diejenigen im NYHA IV Stadium mit 30,0% , während die Aortenklappen - patienten im NYHA III Stadium eine gering erhöhte Frühle - talität von 17,5% gegenüber denjenigen im NYHA IV Stadium mit 15,0% aufweisen .

MVR (n=307)	MS	MI	KMV	KMVS	KMVI	$\sum x$
operiert ges.	52	29	17	137	72	307
frühverstorben	5	5	4	19	9	42
%Anteil	9,6	26,3	23,5	13,9	12,5	13,6%
operiert Stad III	45	19	15	112	56	247
frühverstorben	4	3	2	10	5	24
%Anteil	8,8	15,8	13,3	8,9	8,9	9,7%
operiert Stad IV	7	10	2	25	16	60
frühverstorben	1	2	2	9	4	18
%Anteil	14,2	20,0	100,0	36,0	25,0	30,0%

Tab.7 : Frühletalität - Hämodynamik - MVR

AVR (n=255)	AS	AI	KAV	KAVS	KAVI	$\sum x$
operiert ges.	34	43	17	102	59	255
frühverstorb.	6	5	4	10	1	26
%Anteil	17,6	11,6	23,5	9,8	1,7	10,2%
operiert Stad III	29	22	11	71	42	80
frühverstorb.	5	2	2	5	-	14
%Anteil	17,2	9,1	18,1	7,0	0,0	17,5%
operiert Stad IV	5	21	6	31	17	80
frühverstob.	1	3	2	5	1	12
%Anteil	20,0	14,2	33,3	16,1	5,8	15,0%

Tab.8 : Frühletalität - Hämodynamik - AVR

Die hämodynamische Verteilung der Vitien beim Mehrfach - klappenersatz (DVR) wurde bereits in Tabelle 2 darge - legt . Bei 52 (80,0%) Patienten wurden die Aorten - und Mitralklappe durch Kunstprothesen ersetzt , bei 9 Patien - ten die Mitral - und Trikuspidalklappe . Beim Aorten -/ Mitralklappenersatz (AVR/MVR) liegt der NYHA IV Anteil mit 32,7% deutlich höher als beim Mitral -/Trikuspidalklappen - ersatz (MVR/TVR) mit 11,1% . Ebenso deutlich weicht die Frühletalität voneinander ab : 12 (23,0%) Patienten des AVR/MVR verstarben innerhalb der ersten 30 Tage , niemand dagegen verstarb von den Patienten des MVR/TVR .

Die Belastung des dreifachen Herzklappenersatzes (AVR/MVR/ TVR) überlebten 2 der 4 Patienten , beide gehörten dem NYHA IV Stadium an (Tab.9) .

DVR (n=65)	AVR/MVR	MVR/TVR	AVR/MVR/TVR	Σ
NYHA Stad III	35	8	1	44
NYHA Stad IV	17	1	3	21
Σ	52	9	4	65
%Anteil Σ / Σ	80,0	13,8	6,2	100,0%
%Anteil Stad IV / Σ	32,7	11,1	75,0	32,2%
frühverstorben	12	-	2	14
%Anteil	23,0	-	50,0	21,5%
frühverstorben Stad IV	6	-	2	8
%Anteil	50,0	-	100,0	57,1%

Tab.9 : Frühletalität - Hämodynamik - DVR

3.4. Voroperationen

Als weiterer Parameter im Hinblick auf die Charakterisierung des Patientenguts wurde die Zahl der Voroperationen d.h. der dem Beobachtungszeitraum vorausgehenden Operationen

am Herzen untersucht . Deutliche Unterschiede ergeben sich zwischen Mitral - und Aortenklappenersatz im Bezug auf präoperativ klappenerhaltende Eingriffe : bei 32,9% der Mitralklappenpatienten wurde präoperativ eine Kommissurotomie durchgeführt , davon in 5 Fällen zweimal , wobei eine dem Herzklappenersatz unmittelbar vorausgehende Kommissurotomie mit nachfolgender iatrogener Insuffizienz nicht berücksichtigt wurde . Bei Aortenklappenersatzpatienten war lediglich in 3,5% der Fälle präoperativ die Mitralklappe kommissurotomiert worden . 18,5% der Patienten mit Mehrfachklappenersatz waren präoperativ von klappenerhaltenden Eingriffen betroffen (Tab.10) .

Klappenersetzende Voroperationen wurden im gesamten Patientengut bei 11 Patienten durchgeführt (MVR 7 , AVR 4) . Drei Patienten wurde nach früherer Implantation einer Kunstklappe (2mal in Mitral -, 1mal in Aortenposition) jetzt eine zweite Kunstklappe zusätzlich implantiert (entsprechend 2mal in Aorten -, 1mal in Mitralposition) . Bei 8 Patienten war zum aktuellen Zeitpunkt ein Klappenaustausch nötig geworden wegen Dysfunktion der implantierten Klappenprothese (MVR 5 , AVR 3) . Betroffen waren in 4 Fällen Prothesen vom Typ der STARR-EDWARDS-Klappe , in 1 Fall vom Typ der Smeloff -Cutter-Klappe , in 1 Fall vom Typ der Cooley-Bloodwell-Klappe , in 1 Fall vom Typ der Beall-Klappe , in 1 Fall vom Typ der Fascia lata Klappe .

	MVR(n=307)	AVR(n=255)	DVR(n=65)	Σ
klappenerhaltender Eingriff	92	5	12	109
klappenersetzender Eingriff	7	4	-	11
Carpentiererring	2	-	-	2
Σ	101	9	12	122
%Anteil				
Voroperationen	32,9	3,5	18,5	19,5

Tab.10 : Voroperationen - MVR - AVR - DVR

3.5. Begleitvitien

Ebenfalls stark unterscheiden sich Mitral - und Aortenklappenpatienten im Bezug auf die Zahl der Begleitvitien . Bei den Mitralklappenersatzpatienten wurden in einem Drittel der Fälle (32,9%) begleitende Vitien diagnostiziert : 52 mal ein Trikuspidalvitium (TV) , 20mal ein gleichzeitig bestehendes Aorten - und Trikuspidalvitium (AV+TV) , 29mal ein Aortenvitium (AV) . Bei den Aortenklappenersatzpatienten wurde mit 13,7% ein erheblich geringerer Prozentsatz von begleitenden Vitien registriert : 25mal eine relative Mitralinsuffizienz (MV) , 3mal eine gleichzeitig bestehende Mitral - und Trikuspidalinsuffizienz (MV+TV) , 2mal eine Trikuspidalinsuffizienz (TV) (Tab.11) .

Erhebliche Unterschiede finden sich in der Bewertung begleitender Vitien , inwieweit sie zu einer weiteren Beeinträchtigung der Herzleistung führen oder nicht . Als eindeutige Aussage kann daher die Zahl der klappenerhaltend korrigierten Begleitvitien angesehen werden : Mitralklappenersatz 14,9% , Aortenklappenersatz 1,9% , Mehrfachklappenersatz 16,9% (Tab.11) .

	TV	AV	AV+TV	Σ	Korrekturmaßnahmen
MVR(n=307)	52	29	20	101	35 de Vega Plastik
%Anteil/n	16,9	9,4	6,5	32,9	2 Trikuspidalkommissurotomien
korrigiert		46 (14,9%)			3 Carpentiererring
					6 Aortenklappenkommissurotomien
	MV	TV	MV+TV	Σ	Korrekturmaßnahmen
AVR(n=255)	30	2	3	35	3 de Vega Plastik
%Anteil/n	11,8	0,8	1,2	13,7	2 Mitralklappenkommissurotomien
korrigiert		5 (1,9%)			
					Korrekturmaßnahmen
DVR(n= 65)					
korrigiert		10 (16,4%)			8 de Vega Plastik
					2 Trikuspidalklappenkommissurot.

Tab.11 : Begleitvitien - MVR - AVR - DVR

Deutlich erhöht ist der NYHA IV Anteil bei Patienten mit Begleitvitien . Beim Mitralklappenersatz steht ein NYHA IV Anteil von 35,6% im Patientengut mit Begleitvitien einem NYHA IV Anteil von 19,5% im gesamten Mitralklappenpatientengut gegenüber ; beim Aortenklappenersatz steht ein NYHA IV Anteil von 64,3% einem NYHA IV Anteil von 31,4% gegenüber . Die Frühletalität der Patienten mit Begleitvitien ist nur beim Mitralklappenersatz mit 27,7% , im Bezug auf die korrigierten Begleitvitien sogar mit 30,4% deutlich erhöht gegenüber dem Frühverstorbenenanteil im Mitralklappengesamtkollektiv von 13,6% . Bei den Aortenklappenpatienten mit begleitenden Vitien ist die Frühletalität von 10,0% nicht wesentlich von der des Gesamtkollektivs mit 10,2% verschieden , von den 5 Patienten mit korrigiertem begleitenden Vitium verstarb niemand (Tab.12) .

Patienten mit Mehrfachklappenersatz und korrigierten Begleitvitien weisen bei einem erhöhten NYHA IV Anteil von 50,0% gegenüber der des Gesamtkollektivs von 32,3% ebenfalls eine erhöhte Frühletalität von 50,0% auf gegenüber der des Gesamtkollektivs von 21,5% (Tab.12) .

Außer den Begleitvitien bestanden weitere Komplikationen von Seiten des Herzens in Form von Vorhofthrombosen (MVR 9,7% , AVR 0,7%) , in Form koronarer Herzerkrankung (MVR 0,6% , AVR 4,0%) , in Form der Idiopathischen Hypertrophen Subaortenstenose (MVR 0,6% , AVR 0,0%) .

Bei 10 Aortenklappenersatzpatienten (9,7%) wurden neben dem eigentlichen Klappenersatz Ausflubahnstenosen bzw. Aneurysmen der Aorta durch Pericardphtchs bzw. Dacronprothesen korrigiert .

Tabelle 12 verdeutlicht noch einmal die Beziehung klinischer Schweregrad als umfassende Charakterisierung des präoperativen Zustands , Anzahl der Begleitvitien und die Beziehung zur Frühletalität .

MVR (n=307)	Anzahl Frühverstorbene	%	NYHA Stad IV % Anteil
Gesamtkollektiv	42/307	13,6	19,5
NYHA Stad III	23/247	9,3	-
NYHA Stad IV	19/ 60	31,7	-
mit begleitenden Klappenvitien	28/101	27,7	35,6
I) ohne Korrektur- maßnahmen	14/ 55	25,5	30,9
II) mit Korrektur- maßnahmen	14/ 46	30,4	41,3
NYHA Stad III ohne begl.kard.Erkrank.	6/182	3,3	-

AVR (n=255)

Gesamtkollektiv	26/255	10,2	31,4
NYHA Stad III	14/175	8,0	-
NYHA Stad IV	12/ 80	15,0	-
mit begleitenden Klappenvitien	3/ 35	8,5	64,3
I) ohne Korrektur- maßnahmen	3/ 30	10,0	70,0
II) mit Korrektur- maßnahmen	0/ 5	0,0	40,0
NYHA Stad III ohne begl.kard.Erkrank.	11/163	6,7	-

DVR (n= 65)

Gesamtkollektiv	14/ 65	21,5	32,3
NYHA Stad III	6/ 44	13,6	-
NAHY Stad IV	8/ 21	38,1	-
begleitende Vitien mit Korrekturmaßn.	5/ 10	50,0	50,0
NYHA Stad III ohne begl.kard.Erkrank.	4/ 39	10,2	-

Tab.12 : Frühletalität (1974-1977) - klinischer Schweregrad -
kardiale Begleiterkrankungen

3.6. Frühletalität

Beim singulären Klappenersatz zeigen Mitralklappenpatienten ohne begleitende kardiale Erkrankungen im NYHA III Stadium die geringste Frühletalität mit 3,3% und haben damit in unserem Kollektiv die besten Aussichten, die ersten 30 Tage zu überleben (Tab.12).

Patienten mit Mitral - und Mehrfachklappenersatz zeigen eine deutliche , um etwa 20% höhere Frühletalität im NYHA IV Stadium als im Patientenkollektiv des NYHA III Stadiums , wohingegen Patienten mit Aortenklappenersatz im NYHA IV Stadium nur mit einer geringeren Erhöhung der Frühletalität von etwa 7% betroffen sind gegenüber der Patientengruppe im NYHA III Stadium (Tab.12) .

Patienten mit Multivalvulären Vitien zeigen beim Mehrfachklappenersatz mit 21,5% bei einem NYHA IV Anteil von 32,3% eine geringere Frühletalität als Patienten , deren Vitien außer dem Einfachklappenersatz noch zusätzlich klappenerhaltend korrigiert wurden (MVR : Frühletalität von 30,4% bei einem NYHA IV Anteil von 41,3%) (Tab.12) .

Die höchste Frühletalität von 50,0% und damit die geringste Chance , die ersten 30 Tage zu überleben , besitzen Doppelklappenpatienten mit zusätzlich klappenerhaltend korrigiertem Begleitvitium bei einem NYHA IV Anteil von 50,0% bzw. Patienten mit dreifach künstlichem Herzklappenersatz mit einer Frühletalität von 50,0% bei einem NYHA IV Anteil von 75,0% (Tab.12 , Tab.9) .

3.7. Prothesentyp - Frühletalität

Im folgenden wird ausschließlich der singuläre Klappenersatz berücksichtigt , da nur beim Einfachklappenersatz die Randomisierung bezüglich der verwendeten Klappentypen Berücksichtigung fand . Um zu einem Vergleich der drei verwendeten Klappentypen zu gelangen , fanden erneut klinische Parameter ihre Berücksichtigung , umfassend im Parameter des klinischen Schweregrades . Auf Grund der Randomisierten Studie kann davon ausgegangen werden , daß sich die präoperativen Komplikationen bzw. die präoperativen Merkmale in etwa gleich auf das jeweilige , der Klappe zugeführte Kollektiv verteilen .

MVR (n=307)	SE	BS	LK	
Frühletalität	7/63	22/172	13/72	42/307
%Anteil	11,1	12,7	18,0	13,6%
NYHA IV Stad	10/63	36/172	14/72	60/307
%Anteil	15,8	20,9	19,4	19,5%
AVR (n=255)	SE	BS	LK	
Frühletalität	6/57	14/154	5/44	26/255
%Anteil	10,5	9,7	11,3	10,2%
NYHA IV Stad	20/57	44/154	16/44	80/255
%Anteil	35,0	25,5	36,3	31,4%

Tab.13 : Frühletalität (1974-1977) - Prothesentyp

Die Frühletalität im Bezug auf den einzelnen Klappentyp variiert beim Mitralklappenersatz zwischen 11,1% bei der Starr-Edwards-Klappe (SE) und 18,0% bei der Lillehei-Kaster-Klappe (LK) , die Frühletalität bei der Björk-Shiley-Klappe (BS) betrug 12,7% . Beim Aortenklappenersatz finden sich kaum Unterschiede zwischen den einzelnen Prothesentypen im Bezug auf die Frühletalität (SE 10,5% , BS 9,7% , LK 11,3%) (Tab.13) .

In Tabelle 14 sind einige klinische Parameter zur Charakterisierung des Patientenguts zusammengestellt . Auffallend ist beim Mitralklappenersatz der etwas geringere NYHA IV Anteil und das Fehlen von kardialen Begleiterkrankungen beim SE - Kollektiv , der hohe Anteil von korrigierten Begleitviten beim BS - Kollektiv und die verhältnismäßig hohe Frühletalität beim LK - Kollektiv trotz durchschnittlicher Belastung durch präoperative Komplikationen .

Beim Aortenklappenersatz zeigen die drei Kollektive eine annähernd gleiche Verteilung der präoperativen Komplikationen Das BS - Kollektiv weist einen geringeren Anteil des NYHA IV Stadiums auf , aber einen höheren Anteil kardialer Begleiterkrankungen als die übrigen Kollektive (Tab.14) .

MVR (n=307)	SE	BS	LK	Σ
Frühletalität	11,1	12,7	18,0	13,6
%Anteil NYHA IV d.Frühverst.(n=42)	28,5	50,0	46,1	45,2
%Anteil korrig.Be- gleitv.d.Frühverst.	28,5	40,5	23,1	33,3
%Anteil kard.Erkrankungen d.Frühverst.		9,1	7,7	7,1
AVR (n=255)	SE	BS	LK	Σ
Frühletalität	10,5	9,7	11,3	10,2
%Anteil NYHA IV d.Frühverst.(n=26)	66,6	33,3	60,0	46,1
%Anteil korrig.Be- gleitv.d.Frühverst.	0,0	0,0	0,0	0,0
%Anteil kard.Erkrankungen d.Frühverst.	16,6	33,3	20,0	26,9

Tab.14 : Prothesentyp - Frühletalität - kard.Begleit -
erkrankungen

3.8. Todesursachen

Innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage starben 82 Patienten . 15 Patienten (18,3%) verstarben noch auf dem Operationstisch , da ein Abgang vom extrakorporalen Kreislauf infolge einer hämodynamisch unzureichenden Auswurfleistung bzw. infolge eines nicht zu defibril - lierenden Kammerflimmerns nicht mehr möglich war (NYHA IV Anteil 73,3%) . 13 Patienten (15,6%) ver - starben am Operationstag bzw. dem darauffolgenden ersten postoperativen Tag infolge zunehmenden Herz - und Kreis - laufversagens , irreversiblen Herzstillstands oder Kam - merflimmerns (NYHA IV Anteil 38,4%) . Zwischen dem 2. und 7. postoperativen Tag starben 25 Patienten (30,5%) (NYHA IV Anteil 48,0%) , zwischen dem 8. und 30. post - operativen Tag 29 Patienten (35,4%) (NYHA IV Anteil 41,3%) in der Mehrzahl der Fälle unter dem Bild eines zunehmen - den Herzversagens , eines low-cardiac-output-Syndroms mit

Oligurie (Hämodialyse in 8 Fällen) und Pneumonie (in 14 Fällen) .

Todeszeit und klinischer Schweregrad in Bezug auf die Art des erfolgten Klappenersatzes (MVR, AVR, DVR) zeigt Tabelle 15 .

	MVR	AVR	DVR	
in tabula	10	3	2	15 (18,3%)
NYHA IV Anteil	80,0	66,6	50,0	73,3%
Op-Tag / 1.postop.Tag	6	5	2	13 (15,6%)
NYHA IV Anteil	50,0	20,0	56,0	38,4%
2.-7.postop. Tag	11	10	4	25 (30,5%)
NYHA IV Anteil	36,3	50,0	75,0	48,0%
8.-30.postop. Tag	15	8	6	29 (35,4%)
NYHA IV Anteil	26,6	50,0	66,6	41,3%

Tab.15 : Todeszeit - klinischer Schweregrad

Bei den 67 Frühverstorbenen , die die Operation überlebten , war in 13 Fällen (19,2%) eine Rethorakotomie notwendig gewesen wegen Nachblutung , Hämatomausräumung , Herzbeutel - tamponade . In 27 Fällen (40,3%) wurde der Kreislauf wegen myokardialer Insuffizienz noch postoperativ durch eine assistierte Zirkulation unterstützt , in 8 Fällen (11,9%) durch eine Intraaortale Ballonsonde (IABP) .

Niereninsuffizienz mit Dialyse	8 (9,7%)
Pneumonie	14 (17,1%)
Ulcera/gastrointestinale Blutung	4 (4,9%)
Blutung/Tamponade	14 (17,1%)
Cerebrale Störungen (hypoxisch, Hirnembolie)	9 (10,9%)
Herzinfarkt	4 (4,9%)
Ventrikelperforation , -einriß	3 (3,6%)
fluoride Endokarditis	2 (2,4%)

Tab.16 : Todesursachen - MVR - AVR - DVR

Zu Todesfolge infolge Malfunktion der Kunstklappe kam es in 2 Fällen (2,4%) , jeweils zu Lasten der LK-Klappe (Ventrikelperforation durch die Hörner der LK-Klappe , Dysfunktion der Klappe trotz Methorakotomie , intrathorakaler Reanimation und Revision der Klappe) . In einem Fall war eine 1,5cm lange Nahtdehizens am Ring der BS-Klappe die Todesursache .

3.9. Frühpostoperative Komplikationen

545 Patienten (86,9%) mit künstlichem Herzklappenersatz überlebten die ersten 30 postoperativen Tage . Von 12 dieser Patienten (MVR 8 , AVR 4) wurde bekannt , daß sie innerhalb des ersten Jahres starben , wobei dieser Zahl keinerlei statistische Aussagegewert beizumessen ist , da es sich um rein zufällig eruierte Befunde handelt . Das Todesdatum liegt frühestens 6 Wochen postoperativ , spätestens 9 Monate . 4 Patienten war eine SE-Klappe implantiert worden , 6 Patienten eine BS-Klappe und 2 Patienten eine LK-Klappe ; in jedem Fall war die Funktion der Prothese regelrecht .

Die im folgenden genannten postoperativen Komplikationen beziehen sich ausschließlich auf einen Zeitraum innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage , schließen also die oben genannten später als 30 Tage Verstorbenen ein , soweit sie von Komplikationen in der frühpostoperativen Phase betroffen waren .

Es wird auf Parameter wie Herzrhythmus , myocardiale Insuffizienzzeichen , Embolien , neurologische Komplikationen , pulmonale Komplikationen , Reoperationen Bezug genommen . Klinischer Schweregrad und die Anzahl korrigierter Begleitviten werden zur umrißhaften Charakterisierung des Patientenguts herangezogen .

Der Anteil des NYHA IV Stadiums liegt beim Mitralklappen - ersatz bei 15,4% (MVR-Gesamtpatientengut 19,5%) , beim Aortenklappenersatz bei 29,6% (AVR-Gesamtpatientengut 31,4%) beim Mehrfachklappenersatz bei 23,5% (DVR-Gesamtpatienten - gut 32,3%) . Die Anzahl korrigierter Begleitvitien ist ebenfalls bei den die frühpostoperative Zeit Überlebenden vermindert gegenüber dem Gesamtpatientengut . Beim Mitral - klappenersatz liegt sie bei 12,1% (MVR-Gesamtpatienten - gut 14,9%) , beim Aortenklappenersatz bei 2,2% (AVR-Ge - samtpatientengut 1,9%) , beim Mehrfachklappenersatz bei 9,8% (DVR-Gesamtpatientengut 15,6%) (Tab.17) .

	MVR	AVR	DVR	S
NYHA IV Stadium	41/265	68/229	12/51	121/545
%Anteil	15,4	29,6	23,5	22,2
korrigierte Begleitvitien	32/265	5/229	5/51	27/545
%Anteil	12,1	2,2	9,8	6,8

Tab.17 : Überlebende - NYHA IV Anteil - korrigierte Begleitvitien

Im Bezug auf den Herzrhythmus überwiegt beim Mitral - und Mehrfachklappenersatz ganz eindeutig die Absolute Arrhythmie mit Vorhofflimmern , beim Aortenklappenersatz dagegen der Sinusrhythmus (Tab.18) .

SR	MVR 20,1%	AVR 84,4%	DVR 9,4%	SR=Sinusrhythmus
AR	77,6%	12,3%	90,6%	AR=Absolute Arrhythmie, Tachyarrhythmien
SM	2,1%	3,2%	0,0%	SM=Herzschrittmacher

Tab.18 : Herzrhythmik (1974-1976) - frühpostoperativ

Rethorakotomiert wurden 28 Patienten (5,1%) infolge Tam - ponade , Nachblutung , davon in einem Fall zweimal wegen

Aortenruptur im Kanülierungsbereich (MVR 1omal , AVR 15mal ,
DVR 3mal) .

Der Hauptteil frühpostoperativer Komplikationen ist von
Seiten des Herzens bedingt im Sinne myocardialer Insuffi-
zienzeichen . Der NYHA IV Anteil betrug 31,3% (im Gesamt -
patientengut der Überlebenden 22,2%) . Beim Mitralklappen -
ersatz mit 15,0% und beim Mehrfachklappenersatz mit 17,8%
traten myocardiale Insuffizienzzeichen in annähernd doppelt
so hohem Ausmaß auf wie beim Aortenklappenersatz mit 7,8%(Tab
Mitralklappenpatienten mit korrigiertem Begleitvitium zeig -
ten in 25,% der Fälle (8/32) in der frühpostoperativen Phase
myocardiale Insuffizienzzeichen und damit in weit aus ge -
ringerem Maß als Patienten mit zweifachem Kunstklappenersatz
mit 40,0% (2/5) .

	MVR(n=265)	AVR(n=229)	DVR(n= 51)	Σ
myocard. Insuffi- zienz	40/265	18/229	9/51	67/545
%Anteil	15,0	7,8	17,8	12,3%
NYHA IV Anteil	10/ 40	6/ 18	5/ 9	21/ 67
%Anteil	25,0	33,3	55,5	31,3%
Korrigierte Be- gleitvitien	8/ 40	1/ 18	2/9	11/ 67
%Anteil	20,0	5,5	22,2	16,2%

Tab.19 : myocard. Insuffizienz - NYHA IV Anteil - korrigierte
Begleitvitien

Zurückgeführt werden können die myocardialen Insuffizienz -
zeichen , soweit eruierbar , in 1 Fall auf eine stenosieren -
de Veränderung der Koronarien (MVR) , in 1 Fall auf einen
plötzlichen Herzstillstand mit erfolgreicher Reanimation (MVR)
in 1 Fall auf einen Hinterwandinfarkt (AVR) , in 1 Fall auf
einen Innenschichtinfarkt (AVR) .

Hämodialyse infolge sich entwickelnder Niereninsuffizienz
war in 1 Fall nötig (AVR) . 2 Patienten (1MVR,1AVR) verstar -

ben jenseits des 30.postoperativen Tages auf Grund des fortdauernden low-cardiac-output-Syndroms .

Klinisch gesicherte Embolien konnten bei 13 Patienten (2,3%) in der frühpostoperativen Phase nachgewiesen werden , in 2 Fällen zentral mit Hemiparese , die sich jeweils vollständig zurückbildete , in 11 Fällen peripher im Bereich der Beingefäße , der A.centralis retinae und der Nierengefäße .

Neurologische Komplikationen betrafen ebenfalls 13 Patienten (2,3%) , 3mal in Form einer Hemiparese ohne Hinweis auf eine gesicherte korpuskuläre Embolie auf Grund einer kurzdauernden Ischämie oder Luftembolie . In den weiteren 10 Fällen bestanden neurologische Begleiterscheinungen in Form von Armplexuslähmung , Lumbalplexuslähmung , Rekurrens - parese .

Ein durch die extrakorporale Zirkulation verursachtes ausgeprägtes Durchgangssyndrom durchliefen 12 Patienten (2,2%) . Komplikationen von Seiten der pulmonalen Situation beherrschten in 7 Fällen (1,3%) das frühpostoperative Zustandsbild , 4mal in Form einer Bronchopneumonie , 2mal in Form eines Pneumothorax , 1mal in Form einer Atelektase der gesamten Lunge .

Weitere Frühkomplikationen bestanden in Form von gastro - intestinalen Blutungen in 3 Fällen (0,5%) , in Form von Hepatitiden in 5 Fällen (0,9%) , in Form eines Postcardiotomiesyndroms in ebenfalls 5 Fällen (0,9%) , in einem Fall kam es zur Ausbildung einer Serratiasepsis .

Embolie (peripher+zentral)	13	(2,3%)
neurologische Komplikationen ohne gesicherte Embolien	13	(2,3%)
Durchgangssyndrom	12	(2,2%)
pulmonale Komplikationen	7	(1,3%)
gastrointestinale Blutungen	3	(0,5%)
Hepatitis	5	(0,9%)
Postcardiotomiesyndrom	5	(0,9%)

Tab.20 : extracardiale frühpostoperative Komplikationen

3.10.Reoperationen

Die Fälle von Reoperationen innerhalb des zu untersuchenden Zeitraums 1974-1977 sind allesamt als Spätkomplikationen zu betrachten .

In 8 Fällen (1,4%) war eine Reoperation notwendig . Davon wurde in 3 Fällen ausschließlich ein Randleck versorgt bei Belassung der implantierten Kunstprothese (MVR 2 , AVR 1)

In 5 Fällen mußte ein Klappenaustausch vorgenommen werden (MVR 2 , AVR 3) mit jeweils einer neuen Kunstklappe vom gleichen Prothesentyp , nur in den beiden Fällen ,die die LK-Klappe betrafen , wurde eine neue Prothese vom BS-Typ implatiert . Gründe , die den Klappenaustausch notwendig machten , waren in 3 Fällen ebenfalls eine Randleckbildung (SE,BS,LK) , in 1 Fall eine Prothesenstenose durch thrombosiertes Material (LK) , in 1 Fall eine Schlußunfähigkeit der Klappe durch Fadenreste (BS) (Tab.21) .

	SE	BS	LK	
Randleckoperation	2	1	-	3
Klappenaustausch	1	2	2	5

Tab.21 : Reoperationen (1974-1977)

4. Diskussion

4.1.: Frühletalität - MVR - AVR - DVR

Den Schwerpunkt der Ergebnisse bildet in Abhängigkeit bestimmter präoperativer Parameter die Frühletalität , der in unserem Patientengut je nach Art des Herzklappen - ersatzes , Hämodynamik des Vitiums und präoperativem Zustand des Patienten eine völlig unterschiedliche Ver - teilung zukommt . Die beste Chance im Gesamtpatientengut , die ersten 30 Tage zu überleben , haben Mitralklappenpa - tienten im NYHA III Stadium ohne Voroperationen und beglei - tende kardiale Erkrankungen mit einer Frühletalität von 3,3% , die geringsten Chancen Patienten mit Doppelklappenersatz und zusätzlicher klappenerhaltender Korrektur begleitender Vitien mit einer Frühletalität von 50,0% .

4.1.1.: MVR (Frühletalität 3,3% - 31,7% , Ø 13,6%)

Das Operationsalter dürfte in unserem Kollektiv zu ver - nachlässigen sein (Tab.4) gegenüber der präoperativen kar - dialen Situation .

Patienten im NYHA IV Stadium haben eine doppelt so hohe Frühletalität wie Patienten im NYHA III Stadium und damit die höchste Frühletalität im Mitralklappenersatzkollektiv . Fast ebenso hoch liegt die Frühletalität im Kollektiv der Mitralklappenpatienten mit klappenerhaltend korrigierten Begleitvitien . Demgegenüber haben Patienten im NYHA III Stadium ohne Voroperationen und begleitende kardiale Er - krankungen die geringste Frühletalität im Gesamtkollektiv (Tab.12) . Im Hinblick auf die hämodynamische Situation haben reine Mitralinsuffizienzen die schlechteste Prognose (Tab.7) , wohl auf Grund der ausgeprägten Dilatation des rechten Vorhofs und des rechten Ventrikels (8) , belastet mit dem höchsten NYHA IV Anteil (Tab.6) .

Der hohe Anteil der Voroperationen - in fast einem Drittel der Fälle wurde die Mitralklappe zu einem früheren Zeitpunkt bereits kommissurotomiert (der Zweiteingriff nach Mitralklappenkommissurotomie wird in einem Zeitraum von 10 Jahren bei 30% der Patienten nötig ,F.Loogen (8) - und der hohe Anteil begleitender Klappenvitien sprechen für ein langes Bestehen des Mitralvitiums und somit für eine lange Vorschädigung des Herzens , das aber doch im Durchschnitt bei einem relativ geringen NYHA IV Anteil von 20,0 noch besser kompensiert ist als beim Aortenklappenersatz , erklärbar wohl durch die frühzeitige Lungenstauung mit Dyspnoe , die eine zu rasche Erschöpfung kardialer Reserven verhindert und somit den natürlichen Verlauf im NYHA IV und III Stadium günstiger gestaltet als bei den Aortenvitien gleichen Grades (21,27) .

Erklärbar durch das lange Bestehen des Vitiums ist wohl auch der doppelt so hohe Anteil frühpostoperativer myocardialer Insuffizienzzeichen gegenüber dem Aortenklappenersatz . Somit dürfte wohl die höhere Frühsterblichkeit beim Mitralklappenersatz gegenüber dem Aortenklappenersatz trotz geringerem NYHA IV Anteil in dem langen Bestehen des Vitiums und somit der langen präoperativen Vorschädigung des Herzens zu suchen sein , zumal ein Mitralklappenpatient ohne präoperative Komplikationen die besten Überlebenschancen im Gesamtkollektiv besitzt, und somit die Operationsbelastung selbst nur von untergeordneter Bedeutung sein dürfte .

4.1.2. : AVR (Frühletalität 6,7% - 15,0% , Ø 10,2%)

Kennzeichnend ist der hohe NYHA IV Anteil von 30,0% und der geringe Anteil begleitender Vitien (rel.Mitralinsuffizienz) , die sich hämodynamisch gering auf das Herz ausgewirkt haben dürften - in keinem Fall war eine Korrektur

nötig - und bei denen in der Hauptsache mit einer Rück -
bildung nach Korrektur des Aortenvitiums zu rechnen ist .
Voroperationen waren nur in einem ganz geringen Prozent -
satz zu eruieren , so daß die für den Mitralklappenersatz
so charakteristische Belastung durch Voroperationen und
kardiale Begleitvitien beim Aortenklappenersatz nur eine
untergeordnete Rolle spielt . Die Frühletalität bestim -
menden Parameter sind in erster Linie der klinische Schwere -
grad , die Hämodynamik des Vitiums und die begleitenden
kardialen Erkrankungen . Deutlich ist aber der weitaus
geringere Einfluß dieser Parameter im Bezug auf die Früh -
sterblichkeit gegenüber dem Mitralklappenersatz , da die
Abweichung vom Durchschnittswert der Frühletalität beim
Aortenklappenersatz nie mehr als 5% beträgt , wohingegen
sie beim Mitralklappenersatz bis zu 18% betragen kann ,
je nach dem welcher Parameter der charakterisierende für
das zu untersuchende Kollektiv ist (Tab.12) . Beweisend
hierfür ist auch , daß das Gesamtkollektiv der Aortenklap -
penpatienten trotz höherem NYHA IV Anteil gegenüber dem
der Mitralklappenpatienten eine geringere Gesamtfrühletali -
tät zeigt .

Die Frühletalität im NYHA IV Stadium ist beinahe doppelt
so hoch wie im NYHA III Stadium (Tab.12) . Hämodynamisch
die ungünstigste Prognose hat die reine Aortenstenose (Tab.8),
zurückzuführen wohl auf die Herzhypertrophie (12) trotz
relativ geringem NYHA IV Anteil (Tab.6) . Die geringste
Frühletalität liegt bei Aortenklappenpatienten ohne kardiale
Begleiterkrankungen im NYHA III Stadium mit 6,7% über der
vergleichbaren im Mitralklappenkollektiv , wohl durch die
veränderte Operationstechnik bedingt , da beim Aortenklap -
penersatz eine intermittierende Koronarperfusion wie beim
Mitralklappenersatz wegen der Querabklemmung der Aorta

nicht möglich ist, so daß das Herz in längerer Coronar - ischämie verbunden mit selektiver Coronarperfusion und mäßiger Hypothermie operiert wird und die Gefahr einer Anoxie gegeben ist (8) .

Der hohe NYHA IV Anteil des Aortenklappenkollektivs dürfte in der akuten Verschlechterung und dem raschen Übergang vom NYHA III - ins NYHA IV Stadium begründet sein , da Aortenvitien im Stadium I und II lange Zeit ohne nennens - werte Änderung der klinischen und hämodynamischen Situation vorliegen , im NYHA III Stadium aber relativ rasch dekom - pensieren und so die Implantation einer Kunstprothese not - wendig machen (21) .

Vom Gesamtkollektiv des zu untersuchenden Zeitraums her betrachtet haben Patienten mit singulärem Aortenklappen - ersatz die geringste Durchschnittsfrühletalität und somit die besten Chancen , die ersten 30 Tage zu überleben .

4.1.3. : DVR (Frühletalität 10,2% - 50,0% , Ø 21,5%)

Durch den Einsatz einer zweiten oder dritten künstlichen Herzklappe wird die extrakorporale Zirkulation und die Perfusionsdauer verlängert und somit das Operationsrisiko erhöht (13) , erklärbar vielleicht dadurch die hohe Frühletalität in unserem Patientengut bei einem Operations - alter zwischen 50 und 60 Jahren (Tab.4) .

Entscheidend bei der Beurteilung des Mehrfachklappener - satzes ist der hämodynamische Gesichtspunkt (Tab.9) .

Die Fälle des Mitral -/ Trikuspidalklappenersatzes sind gekennzeichnet durch einen geringen Anteil des NYHA IV Stadiums , keiner der Patienten verstarb in der frühpost - operativen Phase , wobei auch die geringe Anzahl von 8 operierten Patienten zu berücksichtigen ist .

Der Aorten -/ Mitralklappenersatz ist gekennzeichnet durch einen hohen Anteil des NYHA IV Stadiums in einem Drittel

der Fälle und einem hohen Anteil korrigierter Begleitvitien von 20% . Die Frühletalität im NYHA IV Stadium ist fast dreimal so hoch wie im NYHA III Stadium , die des Kollektivs mit klappenerhaltend korrigierten Begleitvitien mit 50,0%entsprechend der Frühletalität des Dreifachklappenersatzes ebenfalls mit 50,0% .

Trotz der höheren Operationsbelastung durch einen Zweifachklappenersatz haben diese Patienten in unserem Kollektiv eine bessere Chance , die ersten 30 Tage zu überleben als Patienten , deren Vitien außer dem singulären Klappenersatz noch zusätzlich klappenerhaltend korrigiert wurden (Tab.12) .

4.2. : Kunstklappen (SE , BS , LK) - MVR - AVR

Ausgehend von der randomisierten Studie ist von einer annähernd gleichen Verteilung präoperativer Faktoren im jeweiligen Kollektiv auszugehen (Tab.13) .

Im Bezug auf die Frühletalität finden sich beim Aortenklappenersatz nur unbedeutende Abweichungen zwischen den einzelnen Prothesentypen , beim Mitralklappenersatz eine höhere Frühletalität des LK-Kollektivs , die nicht mit vermehrten präoperativen Risikofaktoren zu erklären ist (Tab.14) .

Ergänzend zu der in der Einleitung kurzen Charakterisierung der Klappenmodelle sei hier die Untersuchung von W.Huhmann und H.Dalichau angesprochen , die 250 LK-Klappen in Aortenposition untersuchten im Bezug auf den vom Hersteller angegebenen Klappenöffnungswinkel von 80° und die hämodynamische Überlegenheit der LK-Klappe nicht bestätigen konnten (11,30) . Sie fanden in Ruhe einen mittleren Öffnungswinkel von 62° , bei Belastung ebenfalls von 62° und bei ventrikulärer Frequenzsteigerung bis 180 einen Öffnungswinkel von 52° (11) .

Zwei der Frühverstorbenen (2,4%) verstarben auf Grund einer klappenbedingten Todesursache , die beidesmal zu Lasten der LK-Klappe ging (Ventrikelperforation durch die Hörner der Prothese , Dysfunktion der Prothese) . Die Frühtodesursache auf Grund einer Nahtdehizens am Ring einer BS-Klappe kann nur als operationsbedingt gelten . Auch bei den Patienten , bei denen ein Klappenaustausch notwendig war , kann die Ursache als nicht eigentlich prothesenbedingt bezeichnet werden (3mal Randleck , 1mal Schlußunfähigkeit durch Fadenreste , 1mal Prothesenstenose durch thrombosiertes Material) (Tab.21) .

Aus den frühpostoperativen Verläufen während vier Jahren Herzklappenchirurgie lassen Starr-Edwards- und Björk-Shiley Prothesen kaum Unterschiede im Bezug auf postoperative Komplikationen erkennen . Die Lillehei-Kaster-Prothese ist in unserem Kollektiv mit vermehrten Komplikationen belastet (zwei Frühtodesfälle , erhöhte Frühletalität beim MVR) . Entscheidende Aussagen aber über die Wertigkeit der drei Kunstprothesen dürften nur in Langzeitbeobachtungen möglich sein .

5. : Zusammenfassung

Es wird berichtet über 627 Patienten , die in den Jahren zwischen 1974 und 1977 an der Chirurgischen Klinik B der Universität Düsseldorf einer Herzklappenersatzoperation zugeführt wurden . 562mal wurde ein Einfachklappenersatz vorgenommen (MVR , AVR) , 65mal ein Mehrfachklappen - ersatz (DVR) . Die Fälle des singulären Klappenersatzes liefen innerhalb einer randomisierten Studie , so daß ein Vergleich zwischen den drei verwendeten Kunstprothesen (Starr-Edwards , Björk-Shiley , Lillehei-Kaster) möglich war . Das Hauptgewicht der Arbeit liegt auf der Frühletalität in Abhängigkeit bestimmter präoperativer Parameter (Alter , klinischer Schweregrad , begleitende Klappenvitien , Hämodynamik , kardiale Begleiterkrankungen) ; weiter wurden frühpostoperative Komplikationen und Todesursachen , soweit eruierbar , dargestellt und erläutert .

Die Diskussion zielt darauf hin , das für den jeweiligen Klappenersatz (MVR,AVR,DVR) Spezifische herauszuarbeiten und in Beziehung zueinander zu setzen , zum zweiten die randomisierten Kollektive der drei Kunstprothesen gegen - überzustellen .

Zusammenfassend wird also ein Überblick über 4 Jahre Herz - chirurgie an der Chirurgischen Klinik B der Universität Düsseldorf gegeben .

LITERATURVERZEICHNIS

- 1) Berger, K., Sauvage, L.R., Woods, S.J. :
Long Range Alterations in Prosthetic valves
Cardiovascular Clinics 5,1 (1973) ,185-206
- 2) Brewer, L.A. :
Prosthetic heart valves
Ch.C.Thomas, Springfield/Ill. (1969)
- 3) Björk, O., Böök, K., Holmgren, A. :
The Björk-Shiley Mitral Valve Prothesis
Ann.Torac.Surg.18 (1974) ,379
- 4) Dalichau, H. :
Stand der Entwicklung der Kunstklappen
Langenbecks Arch.Chir.334 (Kongreßbericht 1973)
- 5) Dalichau, H., Waetel, G., Bonst, H.G. :
Spätergebnisse nach Mitralklappenersatz unter Verwendung
des "Low-Profile" Modells von Starr-Edwards
Thoraxchirurgie 22 (1974) ,622.626
- 6) Derra, E., Huber, P., Schmitt, W. :
Chirurgische Operationslehre Bd.3/2
Johann Ambrosius Barth Leipzig (1976)
- 7) Derra, E. :
Die Herz- und Gefäßchirurgie im derzeitigen Stadium, Heft 1
Westdeutscher Verlag Köln und Opladen (1967)
- 8) Derra, E., Bircks, W. :
Herzchirurgie I und II
Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York (1976)
- 9) Freundlieb, M. :
Assistierte Zirkulation durch synchronisierten veno -
arteriellen Bypass
Dissertation Düsseldorf (1972)
- 10) Hacker, R.W., Pflieger, U., von der Emde, J. :
Operationsergebnisse nach Mitralklappenersatz mit
Starr-Edwards-Scheibenklappen und Björk-Shiley-Prothesen
Thoraxchirurgie 23 (1975) 418-
- 11) Huhmann, W., Dalichau, H. :
Zur Funktionsfähigkeit der Lillehei-Kaster-Klappe in
Aortenposition
Thoraxchirurgie 24 (1976) 390-396
- 12) Kaendl, F., Steinbach, K. :
Künstliche Herzklappen - 1.Gem.Herbsttagung d.Dtsch.Ges.
für Kreislauff., der Schweiz.Ges.für Kardiol.und der
Öster.Kardiol.Ges.
Dr.Dietrich Steinkopff-Verlag (1976)
- 13) Klinner, W., Reichardt, B. :
Chirurgie des Herzens in : Chirurgie der Gegenwart Bd.3
Urban und Schwarzenberg München-Wien-Baltimore (1977)
- 14) Kreuzer, H. :
Postoperative Rhythmusstörungen nach Mitralklappenersatz
Thoraxchirurgie 20 (1972) 339-346

- 15) Krian, A., Grabensee, B. :
Erfahrungen in der Therapie des akuten Nierenversagens
nach kardiovasculären Operationen
Thoraxchirurgie 23 (1975)
- 16) Kurzfassung d. Vorträge der 5. Jahrestagung d. dtsch. Ges.
für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie vom 19.-21.2.76
in Bad Nauheim
Thoraxchirurgie Sonderheft 1, Feb. 1976
- 17) Leitz, K.H., Hempelmann, G., Borst, H.G. :
Postoperative Hämodynamik nach Mitralklappenersatz
Thoraxchirurgie 20 (1972) 313-318
- 18) Lieber, E. :
Prae- und postoperative mechanographische Untersuchungen
bei Patienten mit Aortenklappenersatz
Dissertation Hamburg 1975
- 19) Löhr, B., Sennig, A., Witt, A.N. :
Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie Bd. 55
Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York 1971
- 20) Longmore, D.B. :
The Current Status of Cardiac Surgery
Medical and Technical Publishing
St. Leonardgate/Lancaster 1975
- 21) Loogen, F. :
Indikation zum Herzklappenersatz
Verhdt. Dtsch. Ges. Kreislauf Forsch. 36 (1973)
- 22) Meisner, H., Hagl, S., Heimisch, W. :
Das Strömungsprofil in der Aorta vor und nach Herz -
klappenersatz
Thoraxchirurgie 23 (1975) 282-290
- 23) Mendling, W. :
Vergleichende Modelluntersuchungen zu künstlichen Herz-
klappen im Kreislaufsimulator
Dissertation 1974 Düsseldorf
- 24) Michel, D. :
Gegenwärtiger Stand des künstlichen Herzklappenersatzes
Fortschr. d. Med. (1975) 31, 1561-64; 32, 1616-20; 33, 1660-63
- 25) Rastan, H., Koncz, J. :
Plastische Erweiterung der linken Ausflußbahn
Thoraxchirurgie 23 (1975) 478-480
- 26) Rödiger, W., Antweiler, E., Doeh, M. :
Zur Klassifizierung von Mitralklappenkrankheiten nach klinischen
und hämodynamischen Gesichtspunkten
Thoraxchirurgie 23 (1975)
- 27) Rudolph, W., Schinz, A. :
Postoperative Letalität nach Mitralklappenersatz
Thoraxchirurgie 20 (1972) 339-346
- 28) Sadony, V. :
Die infektiöse Prothesenendokarditis
Thoraxchirurgie 20 (1972) 60-80

- 29) Schlaak, M., Bernhard, A., Lehmann, H., Schaefer, J. :
Hepatitis morbiditas nach Herzoperationen
Thoraxchirurgie 20 (1972) 411-412
- 30) Schmidt, H., Sigwart, U., Gleichmann, U. :
Die Hämodynamik der Lillehei-Kaster-Klappenprothese
Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch. 41 (1975) 364-367
- 31) Schwepper, D. :
Komplikationen nach prothetischem Klappenersatz
Dissertation 1977 Düsseldorf
- 32) Shahbudin, M., Rahimtoola, M. B. :
Current Status of Valve Replacement
Amer. J. Cardiol. 35 (1975) 710-760
- 33) Stapenhorst, K. :
Früh- und Spätergebnisse nach Aortenklappenersatz
Langenbecks Arch. Chir. 334 (Kongreßbericht 1973)
- 34) Vereinigung der Bad Nauheimer Ärzte
Diagnostik und Therapie der Herzfehler Bd. 31
Steinkopff Verlag Darmstadt (1966)
- 35) Walter, E. :
Biomathematik für Mediziner
Teubner Verlag Stuttgart (1975)
- 36) Walter, P., Dalichau, H. :
Gastrointestinale Blutungen nach Herzoperationen mit
der Herzlungenmaschine
Thoraxchirurgie 22 (1974) 644-647

TABELLARISCHER ANHANG

Tabelle 1	=	Tabelle I
Tabelle 2	=	Tabelle II
Tabelle 3	=	Tabelle III
Tabelle 4	=	Tabelle IV ,erstes Blatt
Tabelle 5	=	Tabelle IV ,zweites Blatt
Tabelle 6 (erster Teil)	=	Tabelle VII
Tabelle 6 (zweiter Teil)	=	Tabelle VIII
Tabelle 7	=	Tabelle V
Tabelle 8	=	Tabelle VI
Tabelle 9	=	Tabelle IX
Tabelle 10	=	Tabelle XIII
Tabelle 11	=	Tabelle XIV + XV
Tabelle 12	=	Tabelle X + XI + XII
Tabelle 13 +14	=	Tabelle XVI + XVII
Tabelle 15	=	Tabelle XVIII
Tabelle 16	=	Tabelle XIX
Tabelle 17	=	Tabelle XX
Tabelle 18	=	Tabelle XXI
Tabelle 19	=	Tabelle XXII
Tabelle 20	=	Tabelle XXIII

TAB 1: EINFACHER HERZKLAPPENERSATZ:

AUFTEILUNG VERWENDETER PROTHESENTYPEN IN EINEM RANDOMISIERTEN KRANKENGUT.

SE = STARR - EDWARDS

BS = BJÖRK - SHILEY

LK = LILLEHEI - KASTER

	SE	BS	LK	Σ
1974	24 (25,8 %)	56 (60,2 %)	13 (14,0 %)	93 (100 %)
1975	37 (24,7 %)	69 (46,0 %)	44 (29,3 %)	150 (100 %)
1976	37 (25,2 %)	75 (51,0 %)	35 (23,8 %)	147 (100 %)
1977	22 (12,8 %)	126 (73,2 %)	24 (14,0 %)	172 (100 %)
Σ	120 (21,4 %)	326 (58,0 %)	116 (20,6 %)	562 (100 %)

TAB. II: MEHRFACHER HERZKLAPPENERSATZ:
AUFTEILUNG VERWENDETER PROTHESENTYPEN

AVR = AORTENKLAPPENERSATZ
MVR = MITRALKLAPPENERSATZ
TVR = TRIKUSPIDALKLAPPENERSATZ

DVR	ANZAHL	BS	LK	BS /LK	BS / CE	SE	SE / BS
AVR/MVR	52 (80,0%)	48	2	1	1	--	--
MVR/TVR	9 (13,8%)	5	--	--	--	3	1
AVR/MVR/ TVR	4 (6,2%)	3	--	--	--	--	1
Σ	65 (100%)	56	2	1	1	3	2

AVR = AORTENKLAPPENERSATZ
MVR = MITRALKLAPPENERSATZ

DVR = MEHRFACHKLAPPENERSATZ
NYHA = NEW YORK HEART ASS.

1974 - 1977 (N = 627)	AVR (N = 255)	MVR (N = 307)	DVR (N = 65)
FRÜHLETALITÄT (30. TAG)	10,2 %	13,7 %	21,5 %
REZIDIVEINGRIFFE	3,5 %	32,2 %	18,5 %
KLAPPENERHALTENDE VOROPERATION	1,9 %	29,9 %	18,5 %
KLAPPENERSETZENDE VOROPERATION	1,6 %	2,3 %	-
BEGLEITENDE KLAPPENVITIIEN	13,8 %	32,8 %	15,6 %
UNKORRIGIERT BELASSEN	11,9 %	17,9 %	-
KLAPPENERHALTEND KORRIGIERT	1,9 %	14,9 %	15,6 %
VORHOFTHROMBOSE	0,7 %	9,7 %	-
KORONARE HERZERKRANKUNG	4,0 %	0,6 %	-
NYHA STAD. III	68,6 %	80,5 %	67,5 %
NYHA STAD. IV	31,4 %	19,5 %	32,5 %

CHIRURGISCHE KLINIK U. POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

TAB. IV: HERZKLAPPENERSATZ: OPERATIONSALTER UND FRÜHLETALITÄT

AVR = AORTENKLAPPENERSATZ
MVR = MITRALKLAPPENERSATZ
DVR = MEHRFACHKLAPPENERSATZ

FL = FRÜHLETALITÄT ($\leq$ 30. TAG)

OP.- ALTER	AVR	FL	MVR	FL	DVR	FL	GESAMT	FL
0 - 10	1	--	3	--	--	--	4	--
11 - 20	8	--	2	--	--	--	10	--
21 - 30	11	2 / 18,1%	10	--	3	--	24	2 / 8,3%
31 - 40	43	5 / 11,6%	32	5 / 15,6%	8	1 / 12,5%	83	11 / 13,3%
41 - 50	60	6 / 10,0%	92	13 / 14,1%	21	5 / 23,8%	173	24 / 13,8%
51 - 60	40	3 / 7,5%	74	12 / 16,2%	10	5 / 50,0%	124	20 / 16,1%
61 - 70	8	2 / 25,0%	5	--	1	--	14	2 / 14,3%
71 - 80	1	--	--	--	--	--	1	--
1974 - 1976	172	18 / 10,5%	218	30 / 13,7%	43	11 / 25,5%	433	59 / 13,6%

HERZKLAPPENERSATZ 1974 - 1976: GESCHLECHTVERTEILUNG

AVR	134	MÄNNLICH / 38	WEIBLICH	= 1	: 0,28
MVR	76	MÄNNLICH / 142	WEIBLICH	= 1	: 1,87
DVR	17	MÄNNLICH / 26	WEIBLICH	= 1	: 1,53

CHIRURGISCHE KLINIK U, POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

TAB. V: MITRALKLAPPENERSATZ (MVR) 1974 - 1977:

FRÜHLETALITÄT NACH HÄMODYNAMIK UND SCHWEREGRADEINTEILUNG DER VITIIEN

MS = MITRALKLAPPENSTENOSE		KMVS = KMV MIT ÜBERWIEGENDER STENOSE					Σ
MI = MITRALKLAPPENINSUFFIZIENZ		KMVI = KMV MIT ÜBERWIEGENDER INSUFFIZIENZ					
KMV = KOMB. MITRALKLAPPENVITIIUM		NYHA = NEW YORK HEART ASSOCIATION					
MVR (N = 307)	MS	MI	KMV	KMVS	KMVI		
GESAMT	52	29	17	137	72	307	
VERSTORBEN (≤ 30. TAG)	5	5	4	19	9	42	
% FRÜHLETALITÄT	9,6	17,2	23,5	13,9	12,5	13,7	
DAVON: NYHA STAD. III	45	19	15	112	56	247	
VERSTORBEN (≤ 30. TAG)	4	3	2	10	5	24	
% FRÜHLETALITÄT	8,8	15,8	13,3	8,9	8,9	9,7	
NYHA STAD. IV	7	10	2	25	16	60	
VERSTORBEN (≤ 30. TAG)	1	2	2	9	4	18	
% FRÜHLETALITÄT	14,2	20,0	100,0	36,0	25,0	30,0	

TAB VI: AORTENKLAPPENERSATZ (AVR) 1974 - 1977:

FRÜHLETALITÄT NACH HÄMODYNAMIK UND SCHWEREGRADEINTEILUNG
DER VITTIEN

AS = AORTENKLAPPENSTENOSE
AI = AORTENKLAPPENINSUFFIZIENZ
KAV = KOMB. AORTENKLAPPENVITTIUM
KAVS = KAV MIT ÜBERWIEGENDER STENOSE
KAVI = KAV MIT ÜBERWIEGENDER INSUFFIZIENZ
NYHA = NEW YORK HEART ASS.

AVR (N = 255)	AS	AI	KAV	KAVS	KAVI	Σ
GESAMT	34	43	17	102	59	255
VERSTORBEN (≤ 30 , TAG)	6	5	4	10	1	26
% FRÜHLETALITÄT	17,6	11,6	23,5	9,8	1,7	10,2
DAVON NYHA STAD. III	29	22	11	71	42	175
VERSTORBEN (≤ 30 , TAG)	5	2	2	5	--	14
% FRÜHLETALITÄT	17,2	9,1	18,1	7,0	0,0	8,0
DAVON NYHA STAD. IV	5	21	6	31	17	80
VERSTORBEN (≤ 30 , TAG)	1	3	2	5	1	12
% FRÜHLETALITÄT	20,0	14,2	33,3	16,1	5,8	15,0

TAB VII: MITRALKLAPPENERSATZ (MVR) 1974 - 1977: FRÄOPERATIVE HÄMODYNAMIK UND SCHWEREGRADEINTEILUNG

MVR (N = 307)	MS	MI	KMV	KMVS	KMVI	$\sum_2$
NYHA STAD. III	45	19	15	112	56	247
NYHA STAD. IV	7	10	2	25	16	60
GESAMT ($\sum_1$)	52	29	17	137	72	307
% ANTEIL ($\sum_1 / \sum_2$)	16,9	9,5	5,5	44,6	23,5	
% ANTEIL (NYHA STAD. IV) ($\sum_2$)	60 / 307 = 19,5					

CHIRURGISCHE KLINIK U. POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

TAB VIII: AORTENKLAPPENSATZ (AVR) 1974 - 1977: PRÄOPERATIVE HÄMODYNAMIK UND SCHWEREGRADEINTEILUNG

AVR (N = 255)	AS	AI	KAV	KAVS	KVI	$\sum z$
NYHA STAD. III	29	22	11	71	42	175
NYHA STAD. IV	5	21	6	31	17	80
GESAMT ($\sum_1$)	34	43	17	102	59	255
% ANTEIL ($\sum_1 / \sum_2$)	13,3	16,9	6,7	40,0	23,1	
% ANTEIL (NYHA STAD. IV) ($\sum_1$)	14,7	48,8	35,3	30,4	28,8	
% ANTEIL (NYHA STAD. IV) ($\sum_2$)		80 / 255 = 31,4				

CHIRURGISCHE KLINIK UND POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

TAB IX: MEHRFACHKLAPPENERSATZ (DVR) 374 - 1977: FRÜHLETALITÄT NACH HÄMODYNAMIK UND SCHWEREGRADEINTEILUNG

AVR/MVR = AORTEN- U. MITRALKLAPPENVERITUM
MVR/TVR = MITRAL- U. TRIKUSPIDALKLAPPENVERITUM
AVR/MVR/TVR = AORTEN-, MITRAL- U. TRIKUSPIDALKLAPPENVERITUM
NYHA = NEW YORK HEART ASS.

DVR (N = 65)	AVR/MVR	MVR/TVR	AVR/MVR/TVR	$\Sigma 2$
NYHA STAD III	35	8	1	44
NYHA STAD IV	17	1	3	21
GESAMT (Σ_1)	52	9	4	65
% ANTEIL (Σ_1/Σ_2)	80,0	13,8	6,2	
% ANTEIL (NYHA STAD IV/ Σ_1)	32,7	11,1	75,0	
VERSTORBEN (≤ 30 . TAG)	12	-	2	14
% FRÜHLETALITÄT	23,0	-	50,0	21,5
DAVON:				
AUS NYHA STAD III	6	-	-	6
% FRÜHLETALITÄT	17,1	-	-	13,6
AUS NYHA STAD IV	6	-	2	8
% FRÜHLETALITÄT	36,3	-	66,7	38,1

TAB X: MITRALKLAPPENSATZ (N) 19/4 - 19//: FRÜHLETALITÄT NACH SCHWEREGRAD UND Begleitviti-
EINTEILUNG

MVR (N = 307)	VERSTORBENE (= 30. TAG)	% FRÜHLETALITÄT	% ANTEIL NYHA STAD. IV
GESAMTKOLLEKTIV	42	13,6	19,5
KOLLEKTIV NYHA STAD. III (N = 247)	23	9,3	-
KOLLEKTIV NYHA STAD. IV (N = 60)	19	31,7	-
KOLLEKTIV MIT BEGLEITENDEN KLAPPENVITTIEN (N = 101)	28	27,7	35,6
OHNE KORREKTURMASSNAHMEN (N = 55)	14	25,5	30,9
MIT KORREKTURMASSNAHMEN (N = 46)	14	30,4	41,3
KOLLEKTIV NYHA STAD. III OHNE BEGLEITENDE KLAPPEN- VITTIEN (N = 182)	6	3,3	-

TAB XI: AORTENKLAPPENERSATZ (A) 1974 - 1977: FRÜHLETALITÄT NACH SCHWEREGRAD UND BEGLEITVITIENTEILUNG

AVR (N = 255)	VERSTORBENE (≤ 30. TAG)	% FRÜHLETALITÄT	% ANTEIL NYHA STAD. IV
GESAMTKOLLEKTIV	26	10,2	31,4
KOLLEKTIV NYHA STAD. III (N = 175)	14	8,0	-
KOLLEKTIV NYHA STAD. IV (N = 80)	12	15	-
KOLLEKTIV MIT BEGLEITENDEN KLAPPENVITIIEN (N' = 35)	3	8,5	64,3
OHNE KORREKTURMASSNAHMEN (N = 30)	3	10,0	70,0
MIT KORREKTURMASSNAHMEN (N = 5)	0	0,0	40,0
KOLLEKTIV NYHA STAD. III OHNE BEGLEITENDE KLAPPEN- VITIIEN (N = 163)	11	6,7	-

TAB XII: MEFACHKLAPPENSATZ (DVR) 1974 - 1977: FRÜHLETALITÄT NACH SCHWEREGRAD UND BEGLEITVITTIEN-EINTEILUNG

DVR (N = 65)	VERSTORBENE (= 30. TAG)	% FRÜHLETALITÄT	% ANTEIL NYHA STAD, IV
GESAMTKOLLEKTIV	14	21,5	32,3
KOLLEKTIV NYHA STAD, III (N = 44)	6	13,6	-
KOLLEKTIV NYHA STAD IV (N = 21)	8	38,1	-
KOLLEKTIV MIT KORREKTURMASSNAHMEN AN BEGLEITVITTIEN (N = 10)	5	50,0	50,0
KOLLEKTIV NYHA STAD III OHNE BEGLEITVITTIEN (N = 39)	4	10,2	-

CHIRURGISCHE KLINIK U. POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

TAB. XIII: HERZKLAPPENOPERATIONEN 1974 - 1977:

VERTEILUNG VORAUSGEHENDER
KLAPPENEINGRIFFE

AVR = AORTENKLAPPENERSATZ
MVR = MITRALKLAPPENERSATZ
DVR = MEHRFACHKLAPPENERSATZ

VOROPERATION	AVR (N = 255)	MVR (N = 307)	DVR (N = 65)	Σ	% ANTEIL
KLAPPENERHALTEND	5	92	12	109	17,4
KLAPPENERSETZEND	4	7	--	11	1,8
CARPENTIERRING	--	2	--	2	--
Σ	9	101	12	122	
% ANTEIL	3,5	32,9	18,5		19,5

CHIRURGISCHE KLINIK U. POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

TAB. XIV: MITRALKLAPPENSATZ (MVR) 1974 - 1977; BEGLEITVITIIEN UND KORREKTURMASSNAHMEN

TV = TRIKUSPIDALVITIIUM

AV = AORTENVITIIUM

MVR (N = 307)	BEGLEITVITIIEN		
	TV (N = 52)	AV (N = 29)	AV u. TV (N = 20)
% ANTEIL	16,9	9,4	6,5
<u>KORREKTUR- MASSNAHMEN</u>	TRIKUSPIDAL- KLAPPENRAFFUNG (N = 25)	AORTENKOMMISS- SUROTOMIE (N = 4)	AORTENKOMMISSU- ROTOMIE (N = 2)
	TRIKUSPIDAL- KLAPPENKOMMISS- SUROTOMIE (N = 2) CARPENTIER- RING (N = 3)		TRIKUSPIDALKLAP- PENRAFFUNG (N = 10)
GESAMT	30	4	12
% ANTEIL	57,7	13,8	60,0
			46
			45,5

TAB. XV: AORTEN (AVR)- UND MITRALKLAFFENERSATZ (DVR) 1974 - 1977;
BEGLEITVITTIEN UND KORREKTURMASSNAHMEN

MV = MITRALKLAFFENVITTIUM TV = TRIKUSPIDALKLAFFENVITTIUM			
AVR (N = 255)	MV (N = 30)	BEGLEITVITTIEN TV (N = 2)	
% ANTEIL	11,8	0,8	MV U, TV (N = 3) (N = 35)
KORREKTURMASSNAHMEN	MITRALKLAFFEN- KOMMISSUROTOMIE (N = 2)	TRIKUSPIDALKLAFFEN- RAFFUNG (N = 1)	TRIKUSPIDALKLAFF- PENRAFFUNG (N = 2)
GESAMT	2	1	2
% ANTEIL	6,7	50,0	14,3
DVR (N = 65)		TV (N = 10)	(N = 10)
% ANTEIL		15,4	15,4
KORREKTURMASSNAHMEN		TRISKUPIDALKOMMISS- SUROTOMIE (N = 2)	
		TRIKUSPIDALKLAFF- PENRAFFUNG (N = 8)	10
% ANTEIL		100,0	100,0

TAB. XVI: MITRALKLAPPENERSATZ (MVR) 1974 - 1977:

FRÜHLETALITÄT IN ABHÄNGIGKEIT VON SCHWEREGRAD UND
PROTHESENTYP

SE = STARR EDWARDS 1260
 BS = BJÖRK-SHILEY (PYROLITE)
 LK = LILLEHEI-KASTER
 NYHA = NEW YORK HEART ASS.

MVR (N = 307)	SE (N = 63)	BS (N = 172)	LK (N = 72)	Σ
VERSTORBEN (≤ 30 , TAG)	7	22	13	42
FRÜHLETALITÄT	11,1	12,7	18,0	13,6
KOLLEKTIV NYHA STAD III	53	136	58	247
% ANTEIL	84,1	79,1	80,6	80,5
VERSTORBEN (≤ 30 , TAG)	5	11	7	23
FRÜHLETALITÄT	9,4	8,1	12,1	9,3
KOLLEKTIV NYHA STAD IV	10	36	14	60
% ANTEIL	15,9	20,9	19,4	19,5
VERSTORBEN (≤ 30 , TAG)	2	11	6	19
FRÜHLETALITÄT	20,0	30,6	42,9	31,7

CHIRURGISCHE KLINIK U, POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

TAB. XVII: AORTENKLAPPENERSATZ (AVR) 1974 - 1977:

FRÜHLETALITÄT IN ABHÄNGIGKEIT VON SCHWEREGRAD
UND PROTHESENTYP

SE = STARR - EDWARDS 6120

BS = BJÖRK-SHILEY (PYROLYTE)

LK = LILLEHEI - KASTER

NYHA = NEW YORK HEART ASS.

AVR (N = 255)	SE (N = 57)	BS (N = 154)	LK (N = 44)	Σ
VERSTORBEN ($\approx$ 30. TAG)	6	15	5	26
FRÜHLETALITÄT	10,5	9,7	11,4	10,2
KOLLEKTIV NYHA STAD III	37	110	28	175
% ANTEIL	64,9	71,4	63,6	68,6
VERSTORBEN ($\approx$ 30. TAG)	2	10	2	14
FRÜHLETALITÄT	5,4	9,1	7,1	8,0
KOLLEKTIV NYHA STAD IV	20	44	16	80
% ANTEIL	35,1	28,6	36,4	31,4
VERSTORBEN ($\approx$ 30. TAG)	4	5	3	12
FRÜHLETALITÄT	20,0	11,4	18,8	15,0

AVR = AORTENKLAPPENERSATZ DVR = MEHRFACHKLAPPENERSATZ
MVR = MITRALKLAPPENERSATZ NYHA = NEW YORK HEART ASS.

TODESZEITEN (N = 82)		AVR (N = 26)	MVR (N = 42)	DVR (N = 14)	Σ
% ANTEIL IN TABULA		11,5	23,8	14,3	18,3
% ANTEIL NYHA STAD IV		66,6	80,0	50,0	73,3
% ANTEIL OP-TAG					
1. POSTOP, TAG		19,2	14,3	14,3	15,9
% ANTEIL					
2. - 7. POSTOP, TAG		38,5	26,2	28,6	30,5
% ANTEIL NYHA STAD IV		50,0	36,3	75,0	48,0
% ANTEIL					
8. - 30. POSTOP, TAG		30,8	35,7	42,8	35,4
% ANTEIL NYHA STAD IV		50,0	26,6	66,6	41,4

TAB XIX: HERZKLAPPENERSATZ 1974 - 1977; TÖDLICHE KOMPLIKATIONEN IN DER INTRA-
UND FRÜHPSTOPERATIVEN PHASE

KOMPLIKATIONEN (≤ 30 , TAG) MIT TOSELFOLGE	% ANTEIL (N = 82)	% ANTEIL KOMPL. (N = 627)
INTRAOP. MYOKARDVERSAGEN (N = 15)	18,4	2,4
PNEUMONIE (N = 14)	17,1	2,2
NACHBLUTUNGEN/TAMPONADE (N = 14)	17,1	2,2
ZEREBRALE STÖRUNGEN (N = 9)	10,9	1,4
GASTROINTESTINALE KOMPL. (N = 4)	4,9	0,6
MYOKARDINFARKT (N = 4)	4,9	0,6
VENTRIKELPERFORATION (N = 3)	3,7	0,5
ENDOKARDITIS (N = 2)	2,4	0,3
NIERENINSUFFIZIENZ (N = 8)	9,7	1,3
KOMB. KOMPLIKATIONEN (N = 9)	10,9	1,4
	100,0	13,1

TAB XX: HERZKLAPPENERSATZ 1974 - 1977; FRÜHÜBERLEBENDE NACH PRAEOPERATIVER SCHWEREGRADEINTEILUNG
UND BEGLEITENDEN KLAPPENVITIIEN

AVR = AORTENKLAPPENERSATZ DVR = MEHRFACHKLAPPENERSATZ
MVR = MITRALKLAPPENERSATZ NYHA = NEW YORK HEART ASS.

ÜBERLEBENDE (N = 545)	AVR (N = 229)	MVR (N = 265)	DVR (N = 51)	Σ
AUS PRÄOP. NYHA STAD III	161	224	39	424
% ANTEIL	70,3	84,5	76,5	77,8
AUS PRÄOP. NYHA STAD. IV	68	41	12	121
% ANTEIL	29,7	15,5	23,5	22,2
MIT KORRIGIERTEN BEGLEITVITIIEN	5	32	5	42
% ANTEIL	2,2	12,1	9,8	7,7
MIT UNKORRIGIERTEN BEGLEITVITIIEN	27	41	-	68
% ANTEIL	11,8	15,5	-	12,5

CHIRURG. KLINIK U. POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

TAB XXI HERZKLAPPENERSATZ 1974 - 1977: HERZRHYTHMUS IN DER FRÜHEN POSTOPERATIVEN PHASE (≅ 30. TAG)

HERZRHYTHMUS (N = 545)		AVR (N = 229)	MVR (N = 265)	DVR (N = 51)	Σ
ANTEIL %	SINUSRHYTHMUS (SR)	84,4	20,1	9,4	46,1
	ABS. ARRHYTHMIE (AR)	12,3	77,6	90,6	51,4
	HERZSCHRITTMACHER (SM)	3,3	2,3	-	2,5
		100,0	100,0	100,0	100,0

CHIRURGISCHE KLINIK U. POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

AVR = AORTENKLAPPENERSATZ
MVR = MITRALKLAPPENERSATZ
DVR = MEHRFACHKLAPPENERSATZ
NYHA = NEW YORK HEART ASS.

KARD. INSUFFIZIENZZEICHEN (= 30. TAG)	AVR (N = 229)	MVR (N = 265)	DVR (N = 51)	Σ
GESAMTZAHL	18	40	9	67
% ANTEIL	7,8	15,1	17,6	12,3
AUS PRÄOP.				
KOLLEKTIV NYHA STAD. III	12	30	4	46
% ANTEIL	7,5	13,4	10,3	10,8
AUS PRÄOP.				
KOLLEKTIV NYHA STAD. IV	6	10	5	21
% ANTEIL	8,8	24,4	41,7	17,4
KOLLEKTIV MIT KORRIGIERTEN BEGLEITVITTIEN				
	1	8	2	11
% ANTEIL	20,0	25,0	40,0	26,2

TAB XXIII: HERZKLAPPENERSATZ 1974-1977: NICHTTÖDLICHE KOMPLIKATIONEN IN DER FRÜHEN POSTOPERATIVEN PHASE

KOMPLIKATIONEN ($\leq$ 30. TAG) OHNE TODESFOLGE	% ANTEIL (N = 58)	% ANTEIL NICHTTÖDLICH, KOMPL., (N = 627)
PERIPHERE U. ZENTRALE EMBOLIEN (N = 13)	22,4	2,1
NEUROLOG. KOMPLIKATIONEN OHNE GE- SICHERTE EMBOLIEN, EINSCHLIESSLICH DURCHGANGSSYNDROM) (N = 25)	43,1	4,0
PULMONALE KOMPLIKATIONEN (N = 7)	12,1	1,1
GASTROINTESTINALE KOMPL. (N = 3)	5,2	0,5
HEPATITIS (N = 5)	8,6	0,8
POSTKARDIOTOMIESYNDROM (N = 5)	8,6	0,8
	100,0	9,3

CHIRURG. KLINIK U. POLIKLINIK B, UNIVERSITÄT DÜSSELDORF 1979

LEBENS LAUF

Geboren wurde ich am 22. April 1953 in Heidelberg als Sohn von Frau Marianne Cassel und Herrn Otto Cassel . In Darmstadt besuchte ich von 1960-1964 die Volksschule und in Wiesbaden ab 1964 das Gymnasium , wo ich 1972 das Abitur ablegte . Begonnen habe ich das Medizinstudium im Wintersemester 1972/73 an der Universität Mainz und wechselte 1976 an die Universität Düsseldorf . Im Moment absolviere ich das "Praktische Jahr" im Lukas-Krankenhaus in Neuss .

